

# BÀI TẬP PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Bộ môn Hệ thống thông tin

Trường Đại Học Công Nghiệp TP.HCM  
Khoa Công Nghệ Thông Tin

# 1. CASE STUDY 1: HỆ THỐNG MÁY RÚT TIỀN TỰ ĐỘNG

## 1.1. Mục tiêu của case study 1

Từ mô tả hệ thống, yêu cầu **chức năng**, sinh viên phải xác định được

- Các Actor của hệ thống ATM
- Các use case của hệ thống
- Vẽ sơ đồ use case
- Đặc tả use case
- Mô hình hóa đặc tả use case bằng sơ đồ activity
- Tổ chức các use cases

## 1.2. Mô tả hệ thống và yêu cầu chức năng

- Hệ thống máy rút tiền tự động (ATM) có một đầu đọc thẻ từ cho đọc một thẻ ATM, một giao diện điều khiển (bàn phím và màn hình) để tương tác với khách hàng, một máy in để in hóa đơn của khách hàng.
- Hệ thống ủy quyền Visa (VISA AS) cho phép các giao dịch rút tiền được thực hiện bằng cách sử dụng thẻ thông minh Visa
- Hệ thống thông tin của ngân hàng (Bank IS) cho phép tất cả các giao dịch được thực hiện bởi một khách hàng sử dụng thẻ thông minh ngân hàng của mình hay, và truy cập vào số dư tài khoản.
- Máy ATM chỉ phục vụ một khách hàng có thẻ ATM tại một thời điểm.
- Một khách hàng được yêu cầu để chèn một thẻ ATM và nhập mã số cá nhân (PIN), thẻ ATM và Mã PIN được gửi đến ngân hàng để xác nhận. Sau đó, khách hàng sẽ có thể thực hiện một hoặc nhiều giao dịch. Các thẻ này sẽ được giữ lại trong máy cho đến khi khách hàng không còn giao dịch nào nữa, máy ATM trả lại thẻ cho khách hàng
- Khách hàng có thể sử dụng thẻ ATM hoặc VISA
- Máy ATM phải có khả năng cung cấp các dịch vụ sau cho khách hàng:
  - Một khách hàng phải thực hiện **rút** được số tiền mặt bất kỳ nhỏ hơn số tiền từ tài khoản liên quan đến thẻ, và là bội số của 50000.
  - Một khách hàng phải có khả năng thực hiện một khoản tiền gửi bất kỳ tài khoản liên quan đến thẻ, khách hàng sẽ nhập số tiền gửi vào máy ATM, thông tin số tiền gửi được xác nhận từ ngân hàng.

- Một khách hàng phải có khả năng thực hiện chuyển tiền giữa hai tài khoản liên kết đến thẻ.
  - Một khách hàng phải có khả năng kiểm tra được số dư trong tài khoản liên quan đến thẻ.
- Khách hàng có thể hủy bỏ giao dịch bằng cách nhấn phím Cancel
  - Nếu ngân hàng xác định rằng mã PIN của khách hàng là không hợp lệ, khách hàng sẽ được yêu cầu nhập lại mã PIN. Nếu khách hàng nhập sai mã PIN ba lần, thẻ sẽ được giữ lại trong máy, và khách hàng phải liên hệ với ngân hàng để nhận lại thẻ.
  - Máy ATM phải cung cấp cho khách hàng hóa đơn khi giao dịch thành công, gồm các thông tin ngày tháng, thời gian, vị trí máy, loại giao dịch, số tài khoản, số tiền giao dịch và số dư.
  - Thông tin của mỗi khách hàng hoặc chủ thẻ được lưu trữ trong hệ thống gồm Mã khách hàng, họ tên, địa chỉ, một khách hàng có thể có nhiều tài khoản, một tài khoản chỉ thuộc một khách hàng. Một số PIN được kết hợp với một thẻ để xác minh tính xác thực của người sử dụng

### 1.3. Yêu cầu đối với sinh viên

#### 1. Xác định các actors chính và actor phụ của hệ thống ATM.

Ví dụ: *Khách hàng của ngân hàng, chủ thẻ VISA*.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### 2. Xác định các use case

Ví dụ: *rút tiền, kiểm tra tài khoản* .....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

#### 4. Đặc tả use case và vẽ Activity biểu diễn mỗi đặc tả của use case

Ứng với mỗi use case, sinh viên mô tả bằng văn bản các bước thực hiện use case. Có thể đặc tả theo cấu trúc sau:

- **Mô tả tóm tắt:** bao gồm tên use case, tóm tắt hoạt động của use case, ngày tạo và ngày cập nhật, phiên bản, Actor thực hiện use case
- **Luồng sự kiện:**
  - Mô tả kịch bản thành công chính
  - Mô tả luồng thay thế và lỗi
  - Điều kiện tiên quyết và hậu điều kiện.
- **Yêu cầu giao diện người dùng (tùy chọn)**
- **Yêu cầu phi chức năng (tùy chọn)**
  - Các yếu tố: tính sẵn có, độ chính xác, tính toàn vẹn, bảo mật, hiệu suất, đồng thời, vv

#### ***Ví dụ: Đặc tả use case Rút tiền bằng thẻ VISA***

##### ***I. Mô tả tóm tắt***

- *Tên use case: Rút tiền bằng thẻ Visa*
- *Tóm tắt hoạt động của use case: use case này cho phép chủ thẻ Visa (Visa card holder), không phải là khách hàng của các ngân hàng (Bank customer), rút tiền trong hạn mức cho phép*
- *Actors: Chủ thẻ VISA (Visa CardHolder- actor chính), Hệ thống chứng thực (Visa AS – actor phụ).*

##### ***II. Dòng sự kiện chính***

- ***Điều kiện tiên quyết:***
  - *Hộp tiền mặt ATM đầy.*
  - *Không có thẻ trong đầu đọc.*

<b>Actor</b>	<b>System</b>
1. Chủ thẻ Visa chèn thẻ VISA vào máy ATM.	2. Hệ thống ATM kiểm tra đúng là thẻ Visa. 3. Hệ thống ATM yêu cầu chủ thẻ Visa nhập số PIN.
4. Chủ thẻ Visa nhập số PIN.	5. Hệ thống ATM kiểm tra số PIN 6. Hệ thống ATM yêu cầu xác nhận từ hệ thống chứng thực VISA.
7. Hệ thống chứng thực VISA xác nhận và hiển thị ra số dư	8. Hệ thống ATM yêu cầu chủ thẻ Visa nhập số tiền cần rút
9. Chủ thẻ Visa số tiền cần rút	10. Hệ thống ATM kiểm tra số tiền cần rút có nằm trong giới hạn số tiền có thể rút hàng ngày không? 11. Hệ thống ATM yêu cầu chủ thẻ Visa xác nhận có cần in biên nhận không?
12. Chủ thẻ Visa yêu cầu biên nhận	13. Hệ thống ATM xuất tiền và trả thẻ Visa cho chủ thẻ
14. Chủ thẻ Visa nhận tiền và thẻ	15. Hệ thống ATM in biên nhận
16. Chủ thẻ nhận biên nhận	

– **Luồng sự kiện thay thế**

- **A1: Số PIN không đúng**, luồng A1 bắt đầu tại bước 5 của luồng sự kiện chính.

6. Hệ thống ATM thông báo cho chủ thẻ số PIN sai cho lần đầu tiên hoặc thứ hai.

7. Hệ thống ATM ghi lại sự thất bại trên các thẻ thông minh.

**Quay lại bước 3**

- **A2: Số tiền yêu cầu là lớn hơn giới hạn**, luồng A2 bắt đầu tại bước 10 của luồng sự kiện chính.

11. Hệ thống ATM thông báo cho chủ thẻ số tiền yêu cầu lớn hơn mức giới hạn số tiền được phép rút hàng ngày

Quay lại bước 8

- **A3: Chủ thẻ không nhận hóa đơn**, luồng A3 bắt đầu tại bước 11 của luồng sự kiện chính.

12. Chủ thẻ Visa từ chối biên nhận.

13. Hệ thống ATM trả thẻ

14. Chủ thẻ Visa nhận lại thẻ

15. Hệ thống ATM xuất tiền.

16. Các chủ thẻ Visa nhận tiền mặt

- **Hậu điều kiện (postconditions)**

- *Tủ tiền của máy ATM giảm đi số tiền bằng với số tiền của chủ thẻ đã rút.*

### **III. Yêu cầu phi chức năng**

- *Thời gian đáp ứng:*
  - *Hệ thống phải trả lời trong thời hạn tối đa là 2 giây.*
  - *Một giao dịch phải mất ít hơn 2 phút*
- *Tính đồng thời: không áp dụng (chỉ một giao dịch tại một thời điểm).*
- *Tính sẵn sàng: hệ thống ATM có thể được truy cập 24 / 7.*
- *Khi hết giấy in biên lai, chủ thẻ vẫn có thể rút tiền.*
- *Tính toàn vẹn: Giao diện của các máy ATM phải chắc chắn để tránh phá hoại.*
- *Bảo mật: tỉ lệ thất bại khi kiểm tra mã PIN của thẻ ATM tối đa  $10^{-6}$ .*

**Activity biểu diễn use case Rút tiền bằng thẻ VISA**





.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

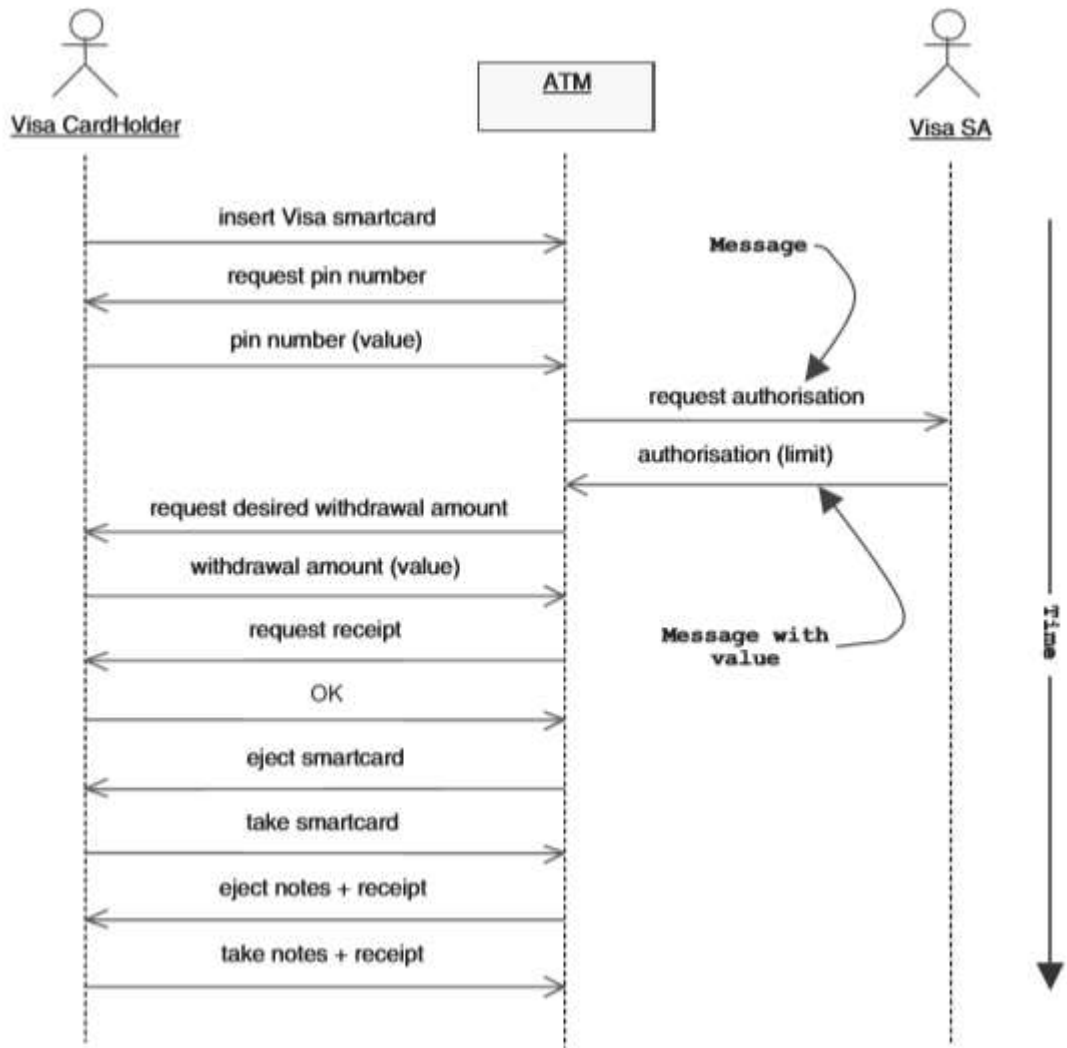
.....

**5. Mô hình hóa đặc tả use case bằng sơ đồ tuần tự mức hệ thống (System sequence diagram)**

5.1 Vẽ sơ đồ tuần tự ở mức hệ thống để biểu diễn đặc tả use case trên

5.2. Mở rộng sơ đồ tuần tự ở mức hệ thống bổ sung mô tả các kịch bản

VD minh họa cho yêu cầu 5.1: sơ đồ tuần tự mức hệ thống biểu diễn đặc tả use case rút tiền bằng thẻ VISA



**Sinh viên thực hiện biểu diễn cho các đặc tả use case còn lại của hệ thống**

.....

.....

.....

.....

.....

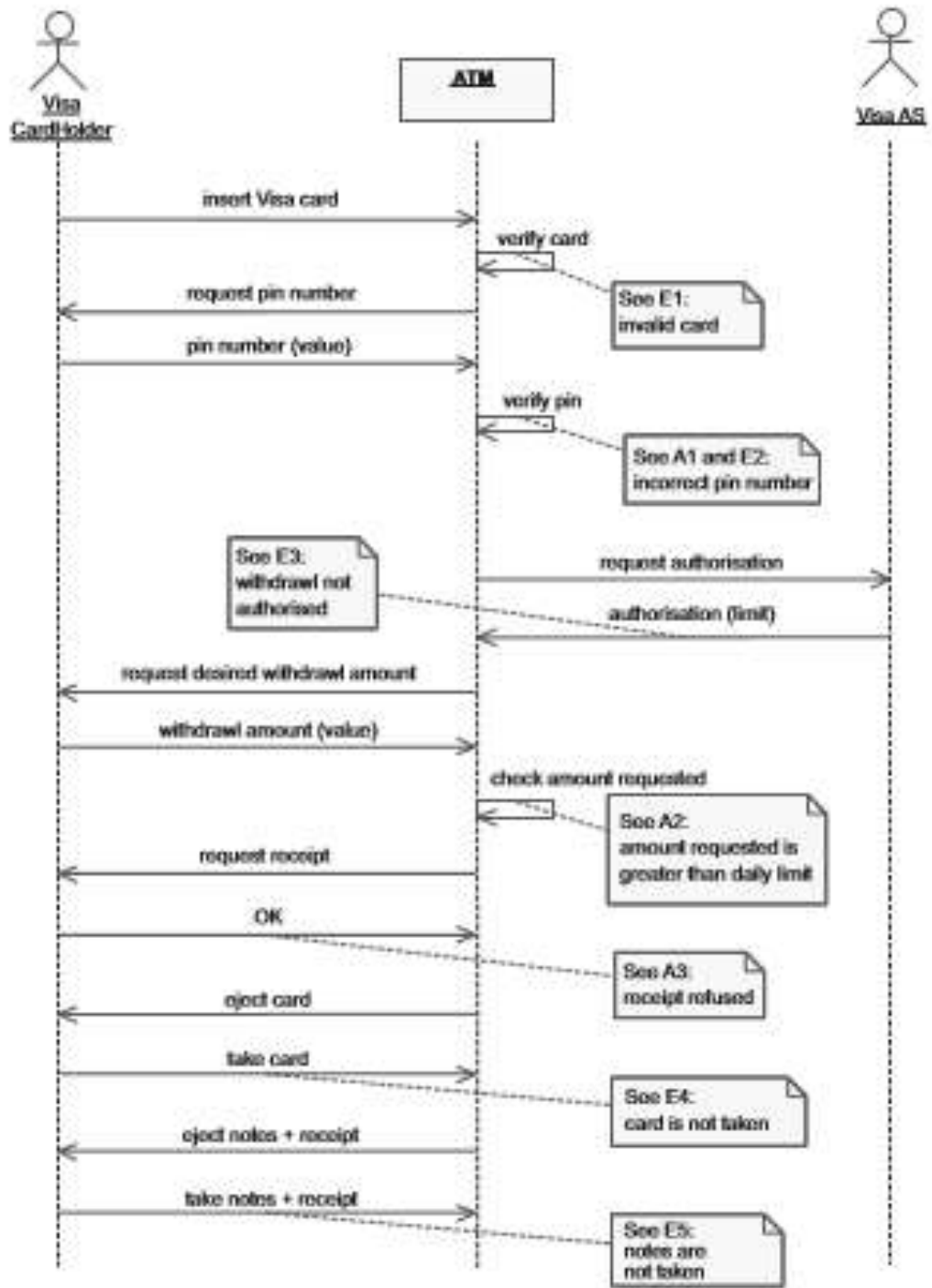
.....

.....

.....

.....

VD minh họa cho yêu cầu 5.2 Mở rộng hệ thống sơ đồ tuần tự mô tả các kịch bản của use case Rút tiền bằng thẻ visa.



Sinh viên mở rộng cho các sơ đồ còn lại

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

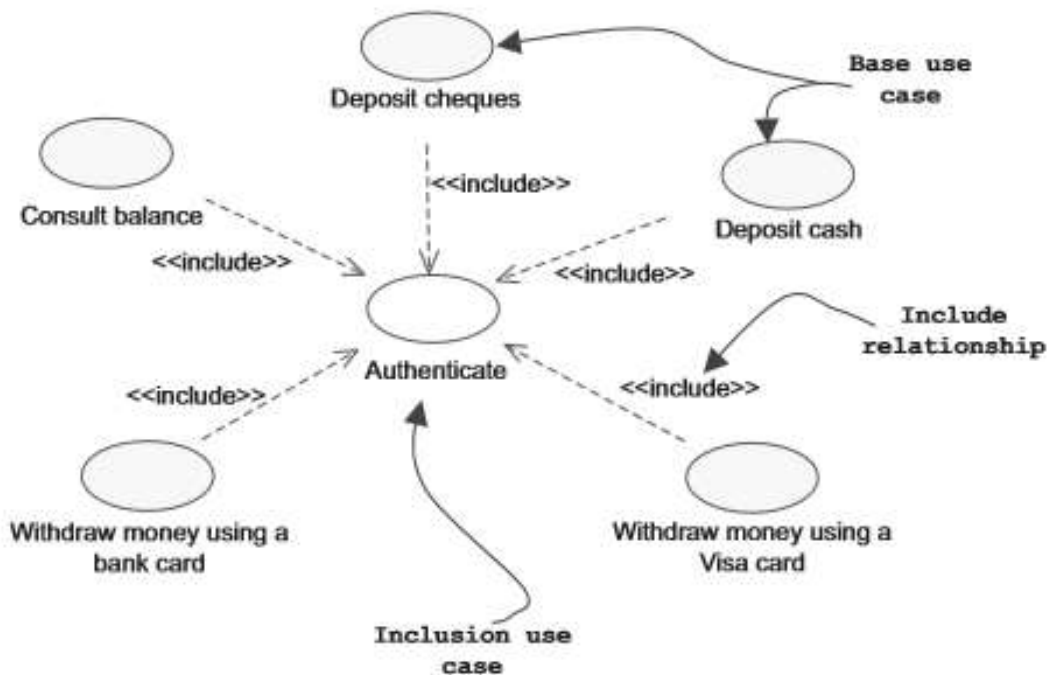
.....

## 6. Tổ chức các use cases\*

Có thể tổ chức các use case theo hai cách khác nhau:

- Bằng cách thêm include, extend và các mối quan hệ tổng quát giữa các use case
- Bằng cách nhóm chúng thành các packages để xác định các khối chức năng của cấp cao nhất

Ví dụ minh họa:



7. Sau khi mô hình hóa hành vi của hệ thống bằng sơ đồ use case, từ phát biểu bài toán, sinh viên hãy xác định các khái niệm (tìm danh từ và cụm danh từ)

Ví dụ: khách hàng, thẻ VISA, thẻ ATM, ...

.....

.....

.....

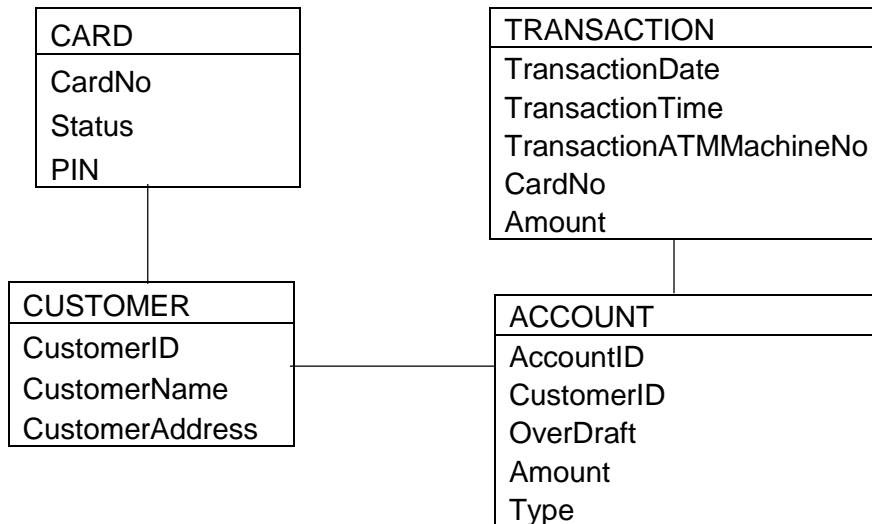
.....

.....

.....

8. Xác định thuộc tính của các lớp và mối quan hệ giữa các lớp, vẽ mô hình domain

Ví dụ:



Sinh viên xác định các lớp còn lại bổ sung vào sơ đồ trên

.....

.....

.....

.....

.....

.....

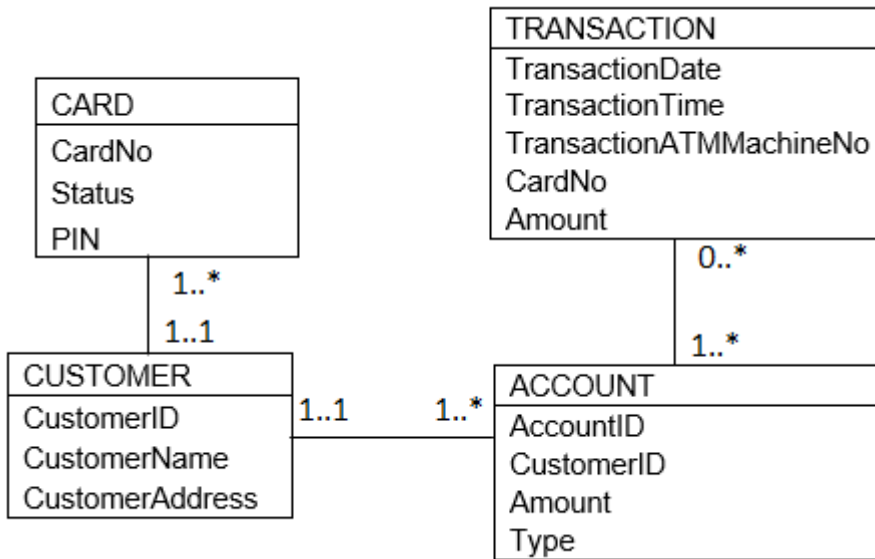
.....

.....

.....

**9. Điền lượng số tham gia vào các mối quan hệ**

Ví dụ:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

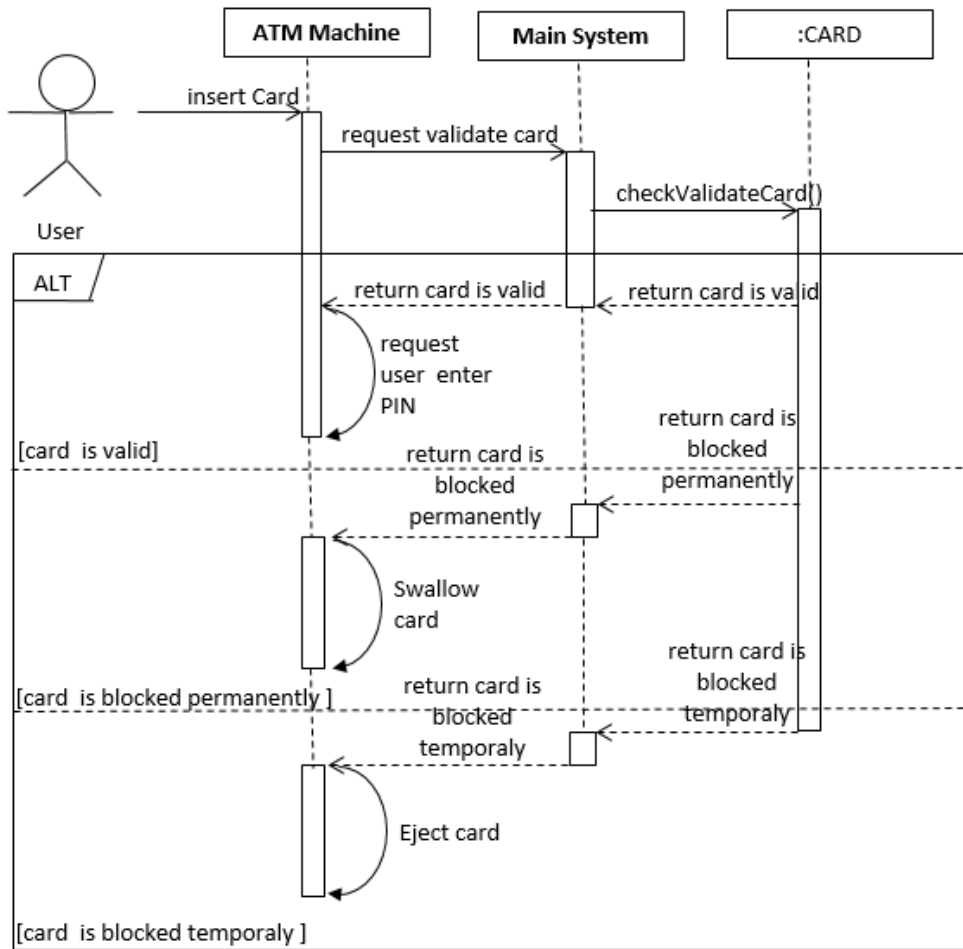
.....

.....

.....

**10. Từ các sơ đồ tuần tự ở mức hệ thống, sinh viên hãy vẽ sơ đồ tuần tự biểu diễn chi tiết hoạt động của các use case, chỉ ra sự tương tác giữa những lớp, hoặc đối tượng nào, xác định các thông điệp trong tương tác**

Ví dụ: Sơ đồ tuần tự cho usecase **Validate Card**



Lưu ý:

- *ATM Machine là các hệ thống phần cứng, không phải tên class nên không có dấu : đứng phía trước*
- *Hàm **checkValidateCard()** phải tồn tại trong class **CARD***
- *Nhiều học viên vẽ sơ đồ lớp 1 hàng, thiết kế sơ đồ tuần tự một nẻo, chả ăn nhập gì với nhau*
- *Học viên phải biết sử dụng thành thạo khối ALT trong trường hợp muốn mô tả cho xử lý có điều kiện rẽ nhánh*
- *Phải nắm rõ sự tương tác giữa phần cứng, hệ thống phần mềm và các class (như ví dụ mẫu ở trên)*

.....

.....

.....





## 12. Hoàn chỉnh sơ đồ lớp

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2. CASE STUDY 2: HỆ THỐNG ĐẶT VÉ MÁY BAY

### 2.1. Phát biểu bài toán

1. Các công ty hàng không (*AirlineCompany*) cung cấp nhiều chuyến bay (*Flight*) khác nhau.
2. Một chuyến bay mở và đóng đặt vé theo yêu cầu của công ty.
3. Một khách hàng có thể đặt vé một hoặc nhiều chuyến bay và cho nhiều hành khách khác nhau.
4. Một vé được đặt (*Booking*) liên quan đến một chuyến bay duy nhất và một hành khách duy nhất.
5. Vé được đặt (*Booking*) có thể được xác nhận hoặc bị hủy.
6. Một chuyến bay có một sân bay đi (*departure airport*) và sân bay đến (*arrival airport*).
7. Một chuyến bay có ngày và thời gian đi, và một ngày và thời gian đến.
8. Một chuyến bay có thể liên quan đến các chặng dừng(stopover) tại các sân bay.
9. Một chặng dừng có thời gian đến và thời gian đi.
10. Mỗi sân bay phục vụ một hoặc nhiều thành phố. (*Each airport serves one or more cities*).

### 2.2. Yêu cầu đối với sinh viên (bài tập lớn - thực hiện theo nhóm)

#### A. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

##### 1. Viết bổ sung phần phát biểu bài toán gồm:

- Quy tắc nghiệp vụ
- Yêu cầu chức năng của hệ thống mà hệ thống phải đạt được

##### 2. Vẽ mô hình use case cho hệ thống

##### 3. Ứng với mỗi use case, viết đặc tả use case, và vẽ sơ đồ activity, sequence

##### 4. Từ phát biểu bài toán, xác định các khái niệm (*danh từ hoặc cụm danh từ*)

VD: Công ty hàng không (*AirlineCompany*), khách hàng (*Customer*), sân bay (*Airport*), chặng dừng (*StopoverInfo*),...

.....

.....

.....

.....









.....

**11. Hoàn chỉnh sơ đồ lớp của toàn bộ hệ thống: xác định loại mối quan hệ giữa các lớp, từ sơ đồ tuần tự ở mức thiết kế, bổ sung các phương thức vào lớp**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

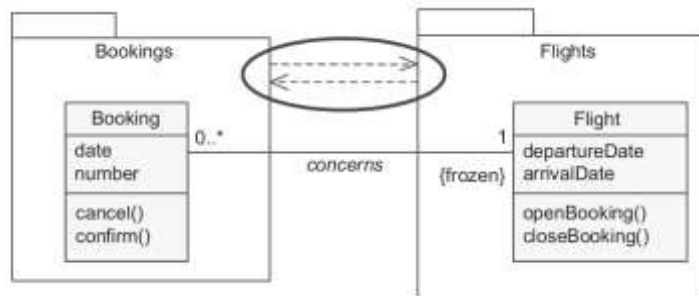
.....

.....

**12. Tổ chức các lớp thành các package (yêu cầu mở rộng\*)**

Để dễ sử dụng và dễ chuẩn bị cho thiết kế hướng đối tượng, các lớp trong sơ đồ lớp được cấu trúc thành các packages. Nguyên tắc nhóm các lớp dựa trên ngữ nghĩa, và các tiêu chí gắn kết phải được đáp ứng: Mỗi gói có chứa một tập các lớp được liên kết chặt chẽ, nhưng các lớp trong các package gần như độc lập

Ví dụ:



## 3. CASE STUDY 3: YÊU CẦU ĐÀO TẠO

### 3.1. Phát biểu bài toán

- 1) **Quá trình đào tạo** (training process) được bắt đầu khi **người quản lý đào tạo** (training manager) nhận được yêu cầu đào tạo từ một đại diện của **học viên (behalf of an employee)**. **Yêu cầu** này được tiếp nhận bởi **người phụ trách (person in charge)**, người phụ trách kiểm tra yêu cầu đào tạo xem có đáp ứng được không, và sau đó chuyển tiếp **yêu cầu** hoặc được chấp nhận hoặc từ chối đến những người liên quan.
- 2) Trong trường hợp **yêu cầu được chấp nhận**, **người phụ trách** tìm **khóa học (training course)** phù hợp với các yêu cầu trong **danh mục của các khóa học (catalogue of registered courses)**. sau đó thông báo cho học viên về các **nội dung khóa học** và đưa ra **danh sách các học kỳ tiếp theo (subsequent sessions)**. Khi các học viên đã quyết định, người quản lý đào tạo ghi danh những học viên và gửi đến bộ phận đào tạo liên quan
- 3) Nếu có yêu cầu hủy khóa học, các học viên phải thông báo cho người quản lý đào tạo trong thời gian sớm nhất có thể để hủy bỏ.
- 4) Khi kết thúc đào tạo, các học viên phải nộp một phiếu đánh giá cho người quản lý đào tạo về các khóa học mà họ đã hoàn thành, và tài liệu chứng minh các học viên đã tham dự khóa học
- 5) **Người quản lý đào tạo** kiểm tra các hóa đơn từ **bộ phận đào tạo** chuyển đến trước khi chuyển cho **nhân viên kế toán**

### 3.2. Yêu cầu đối với sinh viên (bài tập lớn – thực hiện theo nhóm)

#### A. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

##### 1. Từ phát biểu bài toán, xác định yêu cầu hệ thống

*Xác định các **nhiệm vụ** mà hệ thống phải thực hiện được, đặc tả chức năng của hệ thống.*

VD:

- Hệ thống phải cho phép một yêu cầu đào tạo được khởi tạo và yêu cầu này phải được thực hiện ngay khi một học viên đăng ký thành công
- Hệ thống phải cho phép các hoạt động sau đây được tự động:
  - Gửi yêu cầu (nhân viên),
  - Kiểm tra yêu cầu (quản lý đào tạo),
  - Tìm một khóa đào tạo (quản lý đào tạo),







- .....
3. Ứng Với mỗi use case, viết đặc tả use case, vẽ activity, sequence diagram mức phân tích, xác định các lớp liên quan đến hành vi của use case, vẽ sơ đồ lớp ở mức thiết kế

**Hướng dẫn:** Viết đặc tả chi tiết mô tả usecase Duy Trì Danh Mục Khóa Học (maintain catalogue)

- **Title:** *Maintain catalogue*
- **Type:** detailed essential
- **Summary:** người quản lý đào tạo có trách nhiệm liên tục cập nhật một danh mục các khóa học đào tạo. Phần lớn các thay đổi này là từ các cơ quan đào tạo.
- **Actors:** người phụ trách đào tạo.
- **Tiền điều kiện**
  - o Người quản lý đào tạo phải login được vào hệ thống.
- **Luồng sự kiện chính**
  1. Use case này bắt đầu khi bộ phận đào tạo thông báo cho người quản lý đào tạo các thay đổi liên quan đến danh mục các khóa học.
  2. Người quản lý đào tạo có thể nhập một khóa học mới vào danh mục, hiệu chỉnh khóa học hiện có hoặc hủy khóa học.  
  
Khi tạo hoặc sửa đổi một khóa học đào tạo, quản lý đào tạo có thể thay đổi học ký dự kiến của khóa học.
  3. Hệ thống cảnh báo người dùng được kết nối với Internet có thể báo cho người dùng biết danh mục khóa học đã cũ  
  
Khi loại bỏ một khóa học đào tạo từ danh mục, hệ thống quản lý đào tạo hiển thị danh sách người đã được ghi danh trong khóa học bị hủy, và các học viên trong khóa học cũng được hủy bỏ.
  4. Nếu cần thiết, người quản lý cũng có thể tạo ra một nhóm các khóa học theo một chủ đề mới
  5. Người quản lý đào tạo xác nhận sự hiệu chỉnh của mình
  6. Hệ thống thông báo cho người học thông qua mạng nội bộ biết một phiên bản mới của danh mục các khóa học
- **Luồng sự kiện thay thế**
  - o **A1** Thông tin chưa đầy đủ, luồng A1 bắt đầu tại mục 2 của kịch bản chính thành công.
    1. Khi các thông tin liên quan đến một khóa đào tạo mới là không đầy đủ (ví dụ, thiếu ngày khai giảng khóa học), các khóa đào tạo được nhập vào trong danh mục nhưng không thể ghi danh vào nó. Các mô tả phải được sửa đổi và hoàn thành ở giai đoạn sau. Các kịch bản tiếp tục tại điểm 2.

– **Yêu cầu phi chức năng (Constraints)**

- **Tính đồng thời:**
- **Tính sẵn sàng:** các danh mục có thể được truy cập thông qua mạng nội bộ, từ thứ Hai đến Thứ Sáu.

Dựa vào hướng dẫn trên, sinh viên viết đặc tả cho các use case còn lại

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

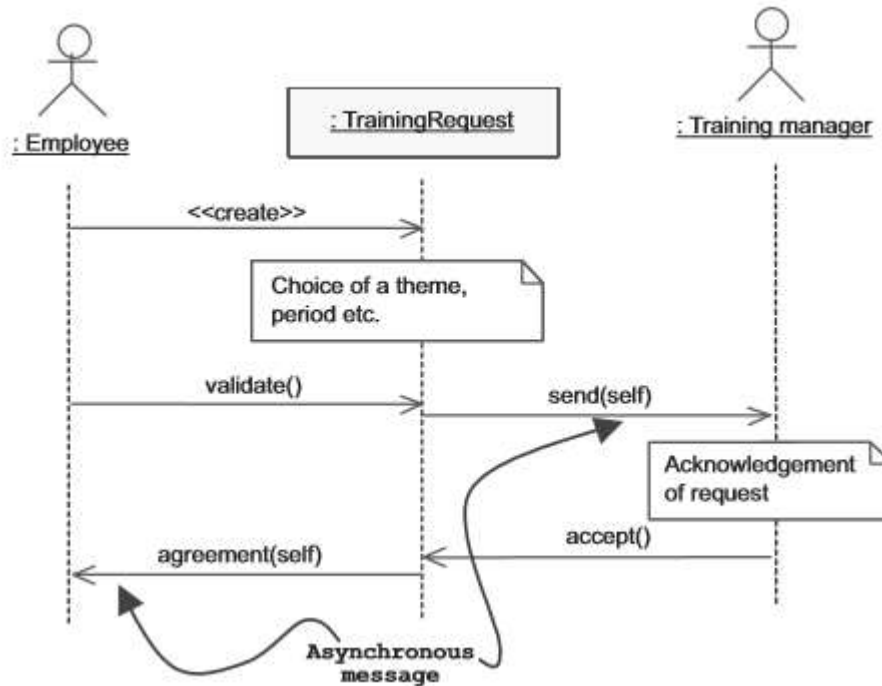
.....

**Hướng dẫn : Xây dựng sơ đồ activity của training process.**

Nhắc lại phát biểu bài toán

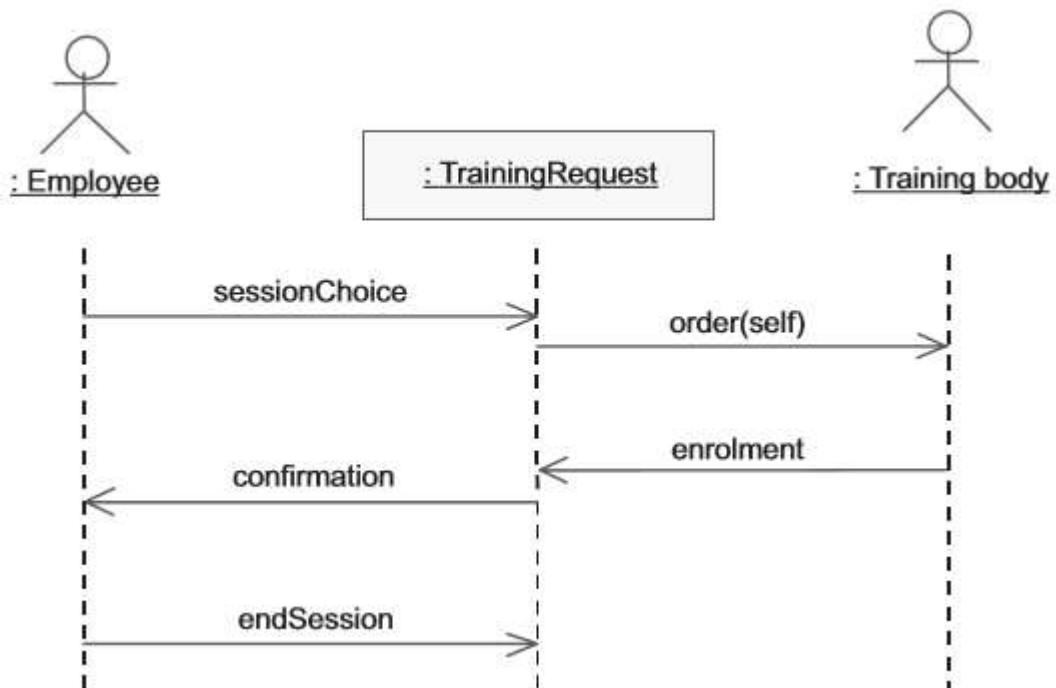
- *Quá trình đào tạo được khởi tạo khi người quản lý đào tạo nhận được yêu cầu đào tạo trên đại diện học viên. Yêu cầu này được chấp nhận hoặc từ chối bởi người quản lý đào tạo.*
- *Trong trường hợp đồng ý, người quản lý đào tạo sẽ tìm trong danh mục các khóa học đã mở một khóa đào tạo phù hợp với yêu cầu và thông báo cho học viên các nội dung khóa học và danh sách các học kỳ tiếp theo. Khi các học viên gửi lại lựa chọn của mình, người quản lý đào tạo ghi tên những học viên này trong phiên giao dịch với cơ quan đào tạo có liên quan.*
- *Nếu có yêu cầu hủy khóa học, các học viên phải thông báo cho người quản lý đào tạo trong thời gian sớm nhất có thể để hủy khóa học.*

Dùng sơ đồ tuần tự ở mức hệ thống biểu diễn các hoạt động



### Điều khiển luồng thông điệp

- Luồng điều khiển **đồng bộ** nghĩa là đối tượng chuyển đi phải chờ đợi phản hồi từ người nhận thông điệp
- Luồng điều khiển **không đồng bộ**, các đối tượng phát không chờ phản ứng của đối tượng nhận và tiếp tục công việc của mình mà không liên quan đến việc nhận thông điệp của mình





.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2. Xây dựng sơ đồ ngữ cảnh tĩnh (class diagram) của hệ thống để quản lý các yêu cầu đào tạo**

Trong phần trên đã xác định được các đối tượng tham gia vào quá trình đào tạo. Giai đoạn tiếp theo là giải quyết bài toán theo quan điểm tĩnh (static view) và tìm ra các thực thể (business entities) chính.

Bằng cách phân tích từ vựng trong văn bản mô tả bài toán, phát hiện đối tượng ứng viên. ví dụ nếu các chuyên viên biết rất ít về các lĩnh vực kinh doanh (business domain)

**Mô hình hóa yêu cầu chức năng thứ 1**

Phân tích ngữ nghĩa chi tiết của từng câu trong **case study**.

*Quá trình đào tạo được khởi tạo khi người quản lý đào tạo nhận được yêu cầu đào tạo của một học viên đại diện. Phân tích các danh từ và cụm danh từ ta được các đối tượng sau:*

- Quá trình đào tạo,
- Quản lý đào tạo,
- Yêu cầu đào tạo,
- Nhân viên.

**Xét lần lượt các ứng cử viên:**

- **Quá trình đào tạo** đã được xác định như là một quá trình kinh doanh: nó sẽ không xuất hiện trên sơ đồ lớp.

- **Quản lý đào tạo và nhân viên** được xác định là nhân viên kinh doanh.
- **Yêu cầu đào tạo:** người quản lý đào tạo tiếp nhận đơn yêu cầu đào tạo.

Vẽ sơ đồ lớp cho mô tả trên:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Mô hình hóa yêu cầu chức năng thứ 2

*Người phụ trách xem xét yêu cầu đào tạo, nếu chấp nhận thì yêu cầu được chuyển sang bộ phận đào tạo, ngược lại, nếu không chấp nhận thì người quản lý gửi thông báo đến những người có liên quan.*

Từ phân tích các danh từ và cụm danh từ, ta có được những đối tượng sau: **yêu cầu, người phụ trách, chấp nhận, từ chối, người có liên quan.**

- **Người phụ trách:** đề cập đến các nhân viên đưa ra các yêu cầu đào tạo.
- Từ sở hữu: "anh / cô ấy". Có thể chuyển theo hai cách: kết hợp (association) hoặc thuộc tính (attribute).
  - **Association:** Chọn kết hợp nếu cả hai người chiếm hữu và sở hữu là những khái niệm.
  - **Attribute:** Chọn thuộc tính nếu sở hữu một thuộc tính đơn giản của người sở hữu
- **Chấp nhận** hoặc **từ chối** là chuyên biệt hóa của thực thể **yêu cầu đào tạo**
- **Yêu cầu** của người phụ trách, được chấp nhận hoặc từ chối.

*Giả sử một học viên không thể đưa ra nhiều hơn một yêu cầu tại bất kỳ một thời điểm nào. Xét mối quan hệ giữa yêu cầu đào tạo và đáp ứng:*

- Một **đáp ứng** được liên kết với một và chỉ có một **yêu cầu**;
- Một **yêu cầu** có thể tồn tại mà **không có một đáp ứng** (nghĩa là nó không được chấp nhận).

Vẽ sơ đồ lớp cho mô tả trên:







.....

.....

.....

.....

.....

**Mô hình hóa yêu cầu thứ 5.**

*Khi các học viên gửi lại lựa chọn của mình, người quản lý đào tạo ghi danh người học trong phiên giao dịch với bộ phận đào tạo.*

Từ phân tích ngữ nghĩa của danh từ và cụm danh từ ta được các khái niệm: **học viên, lựa chọn, quản lý đào tạo, ghi danh, bộ phận đào tạo**

- Các khái niệm **học viên, bộ phận đào tạo** đã phân tích trong các yêu cầu trước
- Không có mô hình hành vi trong sơ đồ lớp, do đó yêu cầu 5 sẽ được mô hình hóa bằng sơ đồ tuần tự.

**Dùng sơ đồ tuần tự biểu diễn yêu cầu thứ 5**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Mô hình hóa yêu cầu thứ 6**

- **Người quản lý đào tạo** sau đó kiểm tra các hóa đơn mà bộ phận đào tạo đã gửi trước khi chuyển tiếp nó cho nhân viên kế toán.
- Từ phân tích ngôn ngữ ta có các thực thể ứng cử viên: **quản lý đào tạo, sau đó, hóa đơn, cơ quan đào tạo, nhân viên kế toán**



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**4. Từ mô hình tổng hợp, hãy tổ chức các lớp vào packages với mỗi package đại diện cho một bộ phận đào tạo**

*Gợi ý: đảm bảo giảm sự phụ thuộc giữa các package, tăng sự kết dính giữa các lớp trong cùng một package*

- **Danh mục khóa học** là độc lập có thể tạo thành một package để có thể tái sử dụng.
- **Hóa đơn, nhân viên kế toán**, có thể tạo thành package **dịch vụ**, phụ thuộc vào package yêu cầu đào tạo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**5. Vẽ sơ đồ lớp chi tiết trong từng package**



- Class diagrams
- Component diagram (mở rộng)
- Deployment diagram. (mở rộng)

**Bước 1**

- Tinh chỉnh Sơ đồ use cases của hệ thống

.....

.....

.....

.....

.....

- Với 3 packages của business classes. Đề xuất các thành phần của dự án

.....

.....

.....

.....

.....

**Bước 2 - Xác định cấu trúc hệ thống**

*Sử dụng Kiến trúc ba lớp. Mô hình hóa hệ thống theo kiến trúc 3 lớp, hoặc sinh viên có thể chọn kiến trúc khác*

.....

.....

.....

.....

.....





